

## 2024-2025 学年浙江省杭州市学军中学高二（上）期中物理试卷

一、选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

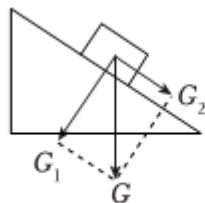
1.（3 分）下列单位均为国际单位制基本单位的是（ ）

- A. N、g、s      B. cm、kg、s      C. m、kg、s      D. m/s、kg、m

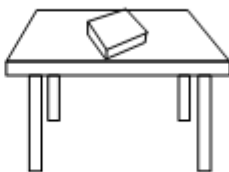
2.（3 分）关于下列四幅图片的说法，正确的是（ ）



甲



乙



丙



丁

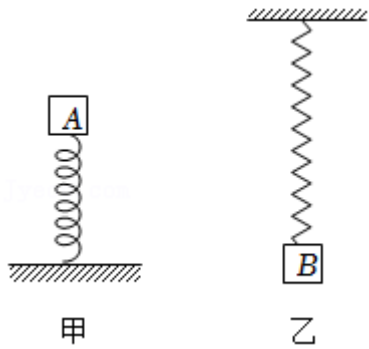
- A. 甲图中足球对球网的作用力是球网发生形变产生的  
B. 乙图中重力的分力  $G_1$  就是物块对斜面的压力  
C. 丙图中桌子对书的支持力与书对桌子的压力是一对平衡力  
D. 丁图中轮胎上的花纹是为了增大接触面的粗糙程度

3.（3 分）如图所示，把茶杯压在一张白纸上，第一次用水平力迅速将白纸从茶杯下抽出；第二次以较慢的速度将白纸从茶杯下抽出。下列说法中正确的是（ ）



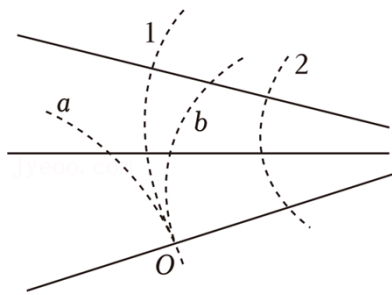
- A. 第二次拉动白纸过程中，纸对茶杯的摩擦力大一些  
B. 第一次拉动白纸过程中，纸对茶杯的摩擦力大一些  
C. 第二次拉出白纸过程中，茶杯增加的动量大一些  
D. 第一次拉出白纸过程中，纸给茶杯的冲量大一些

4.（3 分）如图甲，竖直放置的轻弹簧上有一质量为  $1\text{kg}$  的物块 A，静止时弹簧的长度为  $8\text{cm}$ 。用该弹簧将质量为  $2\text{kg}$  的物块 B 悬吊在天花板上，如图乙所示，静止时弹簧的长度为  $14\text{cm}$ ，已知  $g=10\text{m/s}^2$ ，弹簧的形变在弹性限度内，则弹簧的劲度系数为（ ）

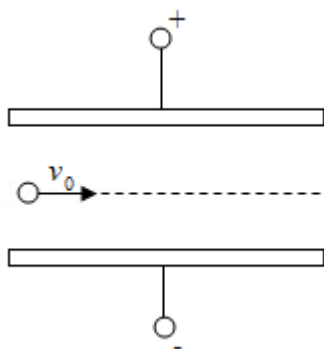


- 甲                      乙
- A. 5N/cm              B.  $\frac{5}{3}$ N/cm              C.  $\frac{15}{11}$ N/cm              D.  $\frac{5}{11}$ N/cm

5. (3分) 如图中的实线为电场线，但电场线的方向没有画出，虚线1、2为电场中的两条等势线，两个不同的带电粒子 m、n 由图中的 O 点沿虚线 1 的切线方向以相同的初速度射入电场，m、n 仅在电场力作用下的轨迹分别如图中的虚线 a、b 所示。则下列说法正确的是 ( )



- A. 粒子 m、n 的加速度均逐渐增大  
 B. 粒子 m、n 的速度均逐渐减小  
 C. 粒子 m 带正电荷，粒子 n 带负电荷  
 D. 粒子 m、n 带异种电荷
6. (3分) 三个带有同种电荷的粒子 a、b、c 初速度为零，经同一加速电场加速后，以平行金属板的速度射入同一偏转电场，如图所示。经过一段时间，三个粒子均离开平行金属板间。已知粒子 a、b、c 的质量之比为 1: 2: 4，所带的电荷量之比为 1: 1: 2，且粒子 a、b、c 的重力以及所受的阻力均可忽略不计。则下列说法正确的是 ( )



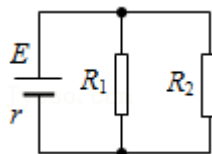
- A. 粒子 a、b、c 在平行金属板之间运动的时间之比为 2: 1: 1

B. 粒子 a、b、c 离开平行金属板间瞬间的速度大小相等

C. 粒子 a、b、c 从同一位置离开平行金属板间

D. 粒子 a、b、c 在整个过程，动能的变化量之比为 1: 2: 4

7. (3分) 如图所示的电路中， $r$  是电源的内阻， $R_1$  和  $R_2$  是外电路中的电阻，如果用  $P_r$ 、 $P_1$  和  $P_2$  分别表示电阻  $r$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  上所消耗的功率，当  $R_1=R_2=r$  时， $P_r: P_1: P_2$  等于 ( )



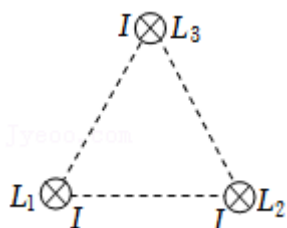
A. 1: 1: 4

B. 2: 1: 1

C. 1: 4: 4

D. 4: 1: 1

8. (3分) 如图，三根相互平行的固定长直导线  $L_1$ 、 $L_2$  和  $L_3$  两两等距，均通有电流  $I$ ， $L_1$  中电流方向与  $L_2$ 、 $L_3$  中的相同，下列说法正确的是 ( )



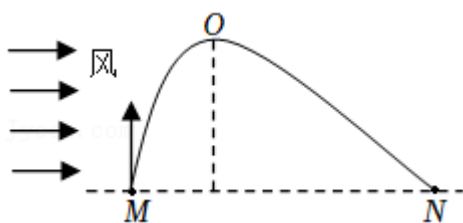
A.  $L_1$  所受磁场作用力的方向与  $L_2$ 、 $L_3$  所在平面垂直

B.  $L_2$  所受磁场作用力的方向与  $L_1$ 、 $L_2$  所在平面平行

C.  $L_3$  在  $L_1$  处的磁场方向与  $L_1$ 、 $L_2$  所在平面垂直

D.  $L_2$  与  $L_3$  在  $L_1$  处的合磁场方向与  $L_1$ 、 $L_2$  所在平面平行

9. (3分) 今年7月份，国之重器——爆轰驱动高超音速激波风洞 JF-22 通过验收，作为全世界最先进的风洞之一，它将帮助我国航空航天技术的发展走上新的巅峰！风洞是研究空气动力学的关键设施，现有一小球从风洞中的点  $M$  竖直向上抛出，小球受到大小恒定的水平风力，其运动轨迹大致如图所示，其中  $M$ 、 $N$  两点在同一水平线上， $O$  点为轨迹的最高点，小球在  $M$  点动能为  $64\text{J}$ ，在  $O$  点动能为  $16\text{J}$ ，不计空气阻力，下列说法不正确的是 ( )



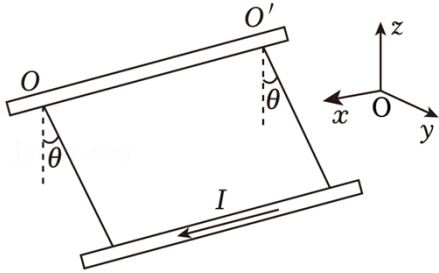
A. 小球所受重力和风力大小之比为 4: 1

B. 小球落到  $N$  点时的动能为  $128\text{J}$

C. 小球在上升和下降过程中机械能变化量之比为 1: 3

D. 小球从 M 点运动到 N 点过程中机械能不断增加

10. (3 分) 如图所示, 质量为  $m$ 、长为  $l$  的直导线用两绝缘细线悬挂于  $O$ 、 $O'$ , 并处于匀强磁场中。当导线中通以沿  $x$  轴正方向的电流  $I$ , 且导线保持静止时, 悬线与竖直方向夹角为  $\theta$ 。下列说法正确的是 ( )

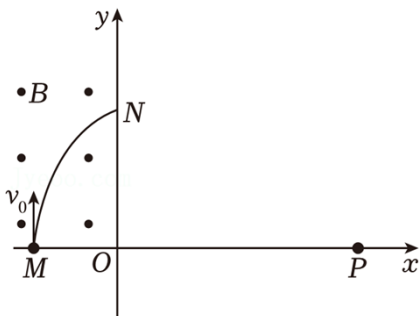


- A. 磁场方向可能沿  $z$  轴正方向  
 B. 磁场方向可能沿  $y$  轴正方向  
 C. 磁场方向可能沿悬线向上方向  
 D. 磁场方向可能沿垂直悬线向上方向

11. (3 分) 质量为  $m$ 、速度为  $v$  的 A 球与质量为  $4m$  的静止的 B 球发生正碰, 碰撞可能是弹性的, 也可能是非弹性的, 碰撞后 B 球的速度大小可能是 ( )

- A.  $0.1v$       B.  $0.3v$       C.  $0.6v$       D.  $v$

12. (3 分) 电磁场可以控制带电粒子的运动。在直角坐标系第一象限内有平行于坐标平面的匀强电场 (图中未画出), 在第二象限内有垂直坐标平面向外的匀强磁场。一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  ( $q > 0$ ) 的带电粒子, 在 M 点沿  $y$  轴正方向以速度  $v_0$  进入磁场, 过  $y$  轴上的 N 点后进入电场, 运动轨迹与  $x$  轴交于 P 点, 并且过 P 点时速度大小仍为  $v_0$ 。已知 M、N、P 三点到 O 点的距离分别为  $L$ 、 $\sqrt{3}L$  和  $3L$ , 不计粒子重力, 下列说法不正确的是 ( )



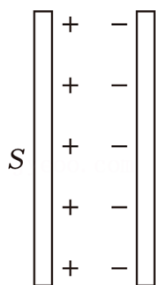
- A. 匀强磁场的磁感应强度大小为  $\frac{mv_0}{qL}$   
 B. 粒子过 N 点时速度方向与  $y$  轴正方向的夹角为  $60^\circ$

C. 电场强度大小为  $\frac{mv_0^2}{4qL}$

D. 粒子运动过程中最小速度为  $\frac{1}{2}v_0$

13. (3分) 已知均匀带电的无穷大平面在真空中激发电场的场强大小为  $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$ , 其中  $\sigma$  为平面上单位面积

所带的电荷量,  $\epsilon_0$  为常量。如图所示的平行板电容器, 极板正对面积为  $S$ , 间距为  $d$ , 两极板间为真空, 不计边缘效应时, 极板可看作无穷大导体板, 则该电容器的电容可表示为 ( )



A.  $\frac{2\epsilon_0 S}{d}$

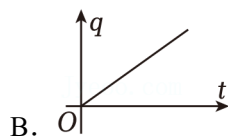
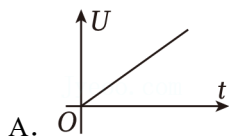
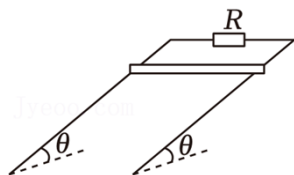
B.  $\frac{\epsilon_0 S}{d}$

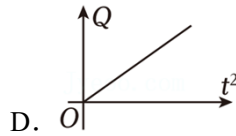
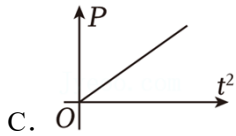
C.  $\frac{\epsilon_0 S}{2d}$

D.  $\frac{\epsilon_0 S}{4d}$

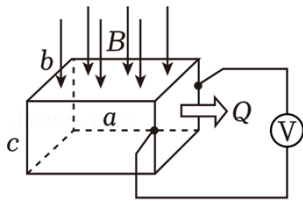
二、选择题 II (本题共 2 小题, 每小题 3 分, 共 6 分。每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的每 3 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分)

(多选) 14. (3分) 如图所示, 光滑平行导轨倾斜放置, 导轨平面倾角为  $\theta=30^\circ$ , 导轨间距为  $L$ , 导轨上端接有阻值为  $R$  的定值电阻, 整个装置处在垂直导轨平面向上的匀强磁场中, 磁场的磁感应强度大小为  $B$ , 一根金属棒放在导轨上, 由静止释放, 同时给金属棒施加一个沿导轨平面向下的拉力, 使金属棒以大小为  $\alpha=0.5g$  的加速度向下做匀加速运动,  $g$  为重力加速度, 金属棒运动过程中始终与导轨垂直并接触良好, 不计导轨和金属棒的电阻, 金属棒运动  $t$  时间时, 金属棒两端的电压  $U$ 、 $t$  时间内通过电阻  $R$  的电量  $q$ 、拉力做功的瞬时功率  $P$ 、电阻  $R$  产生的焦耳热  $Q$  随时间变化正确的是 ( )





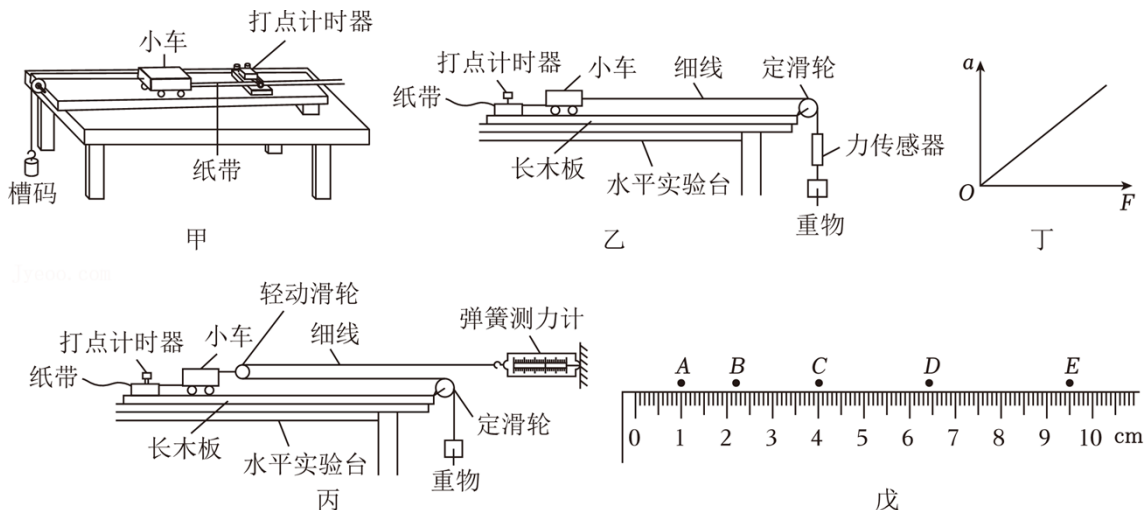
(多选) 15. (3分) 为监测某化工厂的污水排放量, 技术人员在该厂的排污管末端安装了如图所示的流量计. 该装置由绝缘材料制成, 长、宽、高分别为  $a$ 、 $b$ 、 $c$ , 左右两端开口. 在垂直于上下底面方向加磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场, 在前后两个内侧面分别固定有金属板作为电极与电压表相连. 污水充满管口从左向右流经该装置时, 电压表将显示两个电极间的电压  $U$ . 若用  $Q$  表示污水流量 (单位时间内排出的污水体积), 下列说法中正确的是 ( )



- A. 若污水中正离子较多, 则前表面比后表面电势高
- B. 若污水中负离子较多, 则前表面比后表面电势高
- C. 电压表的示数与污水中离子浓度无关
- D. 污水流量  $Q$  与  $U$  成正比, 与  $a$ 、 $b$  无关

### 三、实验题 (本题共 2 小题, 共 14 分)

16. (6分) 某物理课外小组通过如图甲、乙、丙所示的实验装置探究物体加速度与其所受合外力之间的关系. 已知他们使用的小车完全相同且质量为  $M$ , 重物的质量为  $m$ , 试回答下列问题:



(1) 实验时, 必须满足“ $M$  远大于  $m$ ”的实验装置是 \_\_\_\_\_ (选填“甲”、“乙”或“丙”).

(2) 按如乙图实验装置得到如图戊所示的纸带, 已知打点计时器打点的周期  $T=0.02s$ , 其中 A、B、C、D、E 每相邻两个计数点之间还有 4 个点没有标出, 根据纸带提供的数据, 算得小车加速度的大小

为 \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$  (计算结果保留两位有效数字)。

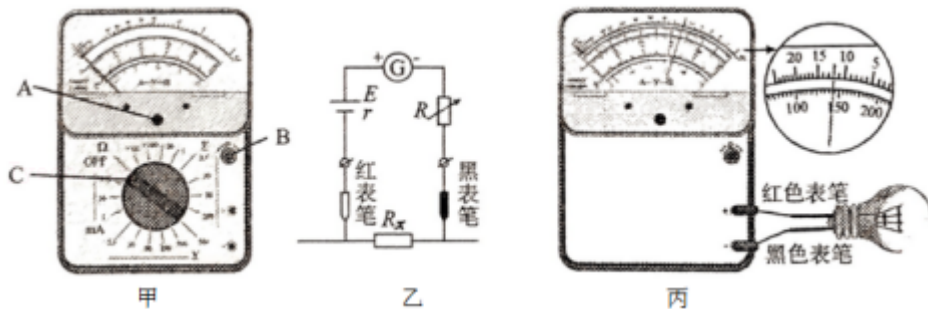
(3) 采用 (丙) 图实验装置探究质量一定时加速度与力的关系的实验, 以弹簧测力计的示数  $F$  为横坐标, 加速度  $a$  为纵坐标, 画出的  $a - F$  图线是如图 (丁) 的一条直线。测出图线与横坐标的夹角为  $\theta$ , 求得图线的斜率为  $k$ , 则小车的质量为 \_\_\_\_\_。

- A.  $\frac{2}{\tan \theta}$
- B.  $\frac{1}{\tan \theta}$
- C.  $\frac{2}{k}$
- D.  $k$

(4) 采用如 (甲) 图实验装置, 把重物改成槽码, 槽码总数  $N$ , 将  $n$  (依次取  $n=2, 3, 4, 5, \dots$ ) 个槽码挂在细线左端, 其余  $N - n$  个槽码仍留在小车内, 重复前面的步骤, 并得到相应的加速度  $a$ , 得到  $a - n$  图线是过原点的直线, 但实验时漏了平衡摩擦力这一步骤, 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_。

- A.  $a - n$  图线不再是直线
- B.  $a - n$  图线仍是过原点的直线, 但该直线的斜率变小
- C.  $a - n$  图线仍是直线, 但该直线不过原点

17. (8分) 如图甲为在“练习使用多用电表”实验中某多用电表示意图; 如图乙为欧姆表测电阻  $R_x$  的原理图; 用多用电表直接测量电阻约为  $130\Omega$  的电灯泡的电阻, 其电路连接图如图丙所示, 回答下列问题:



(1) 对甲图, 在测量电阻前需要将红、黑表笔短接, 进行欧姆调零, 需要调整 \_\_\_\_\_ (选填“ A”、“ B” 或 “ C” )。

(2) 对乙图, 若电源的电动势为  $E$ , 满偏电流为  $I_m$ , 当接上待测电阻  $R_x$  后, 表头的示数为  $I$ , 待测电阻  $R_x$  的阻值为 \_\_\_\_\_。

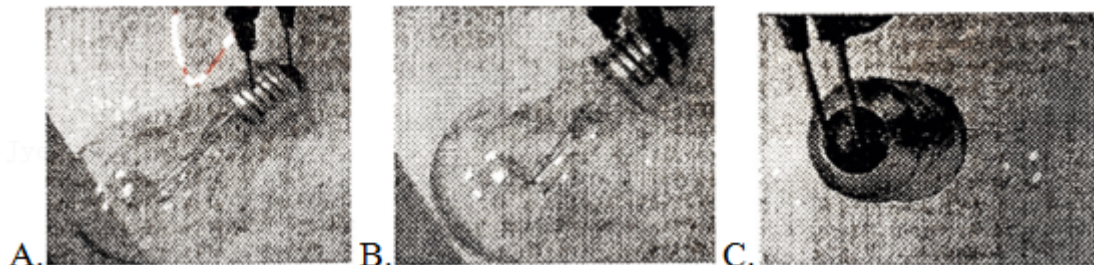
(3) 对丙图, 实验选择开关所处的挡位是 \_\_\_\_\_ (填 “  $\times 10$  ” “  $\times 100$  ” 或 “  $\times 1000$  ” ), 灯泡阻值的读数为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

(4) 使用一段时间后, 多用电表电源电动势降低, 但仍能进行欧姆调零, 用该欧姆表测量某一电阻时,



测量值比真实值 \_\_\_\_\_ (填“偏大”“不变”或“偏小”)。

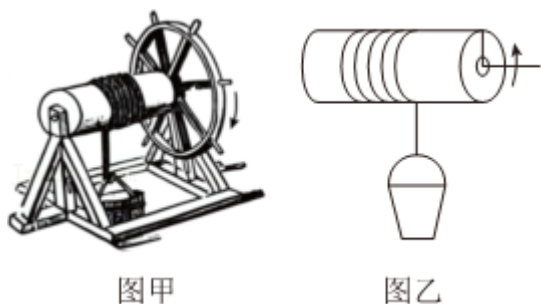
(5) 若用多用电表来测量螺口型白炽灯的灯丝电阻，灯泡标有“220V，100W”字样，以下测量方式正确的是 \_\_\_\_\_。



四、计算题(本题共4小题，共41分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单案位。)

18. (8分) 诗句“辘轳金井梧桐晚，几树惊秋”中的“辘轳”是一种井上汲水的起重装置，由辘轳头、支架、井绳、水斗等部分构成，如图甲所示。图乙为古代辘轳的工作原理简化图，某位物理老师用电动机改装辘轳后实现了取水自动化，已知电动辘轳将总质量为  $m=10\text{kg}$  的水桶竖直吊起的过程中，重物由静止开始向上做匀加速直线运动，加速度  $a=1\text{m/s}^2$  由静止开始竖直向上匀加速提升，当电动辘轳输出功率达到其允许的最大值  $200\text{W}$  时，保持该功率直到水桶做匀速直线运动。不计额外功，忽略辘轳的质量以及所有摩擦阻力，取重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

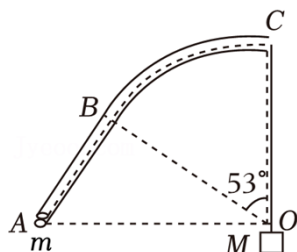
- (1) 水桶所能达到的最大速度；
- (2) 电动机在第  $1\text{s}$  末的输出功率；
- (3) 若电动辘轳保持最大输出功率不变让水桶从静止开始做加速运动， $4\text{s}$  后水桶已达到最大速度，求  $4\text{s}$  内水桶上升的高度。



19. (9分) 光滑管状轨道 ABC 由直轨道 AB 和圆弧形轨道 BC 组成，二者在 B 处相切并平滑连接，O 为圆心，O、A 在同一条水平线上，OC 竖直。一直径略小于圆管直径的质量为  $m$  的小球，用细线穿过管道与质量为  $M$  的物块连接，将小球由 A 点静止释放，当小球运动到 B 处时细线断裂，小球继续运动，已知弧形轨道的半径为  $R=\frac{8}{3}\pi$ ，所对应的圆心角为  $53^\circ$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ， $g=10\text{m/s}^2$ 。

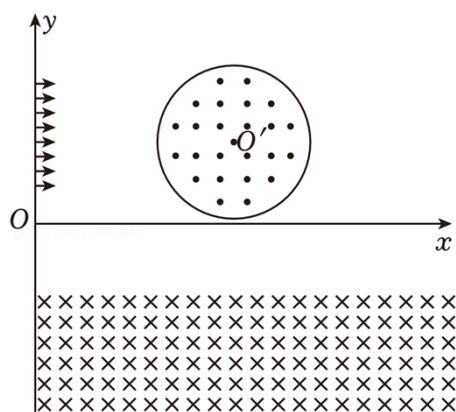


- (1) 若  $M=5m$ , 求小球在直轨道部分运动时的加速度大小。
- (2) 若  $M=5m$ , 求小球从  $C$  点抛出后下落高度  $h=\frac{4}{3}\pi$  时到  $C$  点的水平位移。
- (3)  $M$ 、 $m$  满足什么关系时, 小球能够运动到  $C$  点。



20. (12分) 如图所示, 平面直角坐标系  $xOy$  内有一个半径为  $R$  的圆形区域 I, 圆心坐标为  $O'$  ( $3R$ ,  $R$ ), 圆形区域内存在垂直纸面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B_0$ , 在  $y$  轴上  $0.5R \leq y \leq 1.8R$  的范围内有一个线状的粒子源, 能够沿  $x$  轴正方向发射速度为  $v_0$  的某种正粒子, 已知所有粒子均从圆形磁场边缘的同一点射出, 然后进入第四象限所在区域为  $y \leq -R$  的足够大的匀强磁场区域 II 中, 匀强磁场区域 II 的磁感应强度大小为  $2B_0$ 。不计粒子重力和粒子间的相互作用力 ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ;  $\cos 37^\circ = 0.80$ ), 求:

- (1) 粒子的比荷;
- (2) 匀强磁场区域 II 的上边界有粒子射出的区域长度;
- (3) 圆形磁场区域 I 有粒子经过的面积。

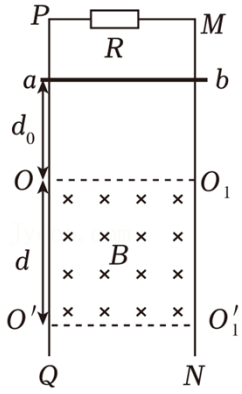


21. (12分) 如图甲所示, 竖直放置的光滑平行金属导轨  $MN$ 、 $PQ$  相距  $L$ , 在  $M$  点和  $P$  点间接有一个阻值为  $R$  的电阻, 在两导轨间的矩形区域  $OO_1O_1' O'$  内有垂直导轨平面向里、宽为  $d$  的匀强磁场, 磁感应强度为  $B$ 。一质量为  $m$ 、电阻为  $r$  的导体棒  $ab$  垂直地搁在导轨上, 与磁场的上边界相距  $d_0$ 。现使  $ab$  棒由静止开始释放, 棒  $ab$  在离开磁场前已经做匀速直线运动 (棒  $ab$  与导轨始终保持良好接触且下落过程中始终保持水平, 导轨的电阻不计)。

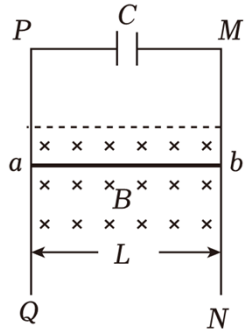
- (1) 求棒  $ab$  离开磁场的下边界时的速度大小;
- (2) 讨论棒  $ab$  可能出现的运动情况, 并作出对应的  $v-t$  图像;

(3) 求金属杆自下落至穿出磁场所用的时间  $t$ ;

(4) 如图乙所示, 当在导轨的  $PM$  端通过导线将电容为  $C$ 、击穿电压为  $U_0$  的平行板电容器连接, 在  $t=0$  时在磁场中无初速度地释放金属棒  $ab$ 、不考虑电磁辐射, 且磁场足够大, 当金属棒电阻  $r=0$  时, 求电容器达到击穿电压所用的时间。



图甲



图乙

## 2024-2025 学年浙江省杭州市学军中学高二（上）期中物理试卷

### 参考答案与试题解析

一、选择题 I（本题共 13 小题，每小题 3 分，共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1.（3 分）下列单位均为国际单位制基本单位的是（ ）

- A. N、g、s      B. cm、kg、s      C. m、kg、s      D. m/s、kg、m

【答案】C

【分析】在国际单位制中，力学中的三个基本单位是 m、kg、s。

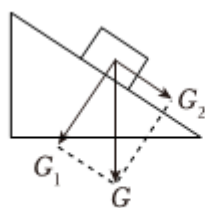
【解答】解：在国际单位制中，力学中的三个基本单位是长度的单位（m）、质量的单位（kg）、时间的单位（s），N、g、cm、m/s 都不是基本单位，故 ABD 错误，C 正确。

故选：C。

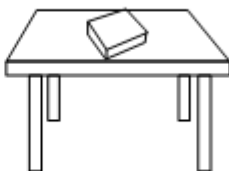
2.（3 分）关于下列四幅图片的说法，正确的是（ ）



甲



乙



丙



丁

- A. 甲图中足球对球网的作用力是球网发生形变产生的  
B. 乙图中重力的分力  $G_1$  就是物块对斜面的压力  
C. 丙图中桌子对书的支持力与书对桌子的压力是一对平衡力  
D. 丁图中轮胎上的花纹是为了增大接触面的粗糙程度

【答案】D

【分析】明确弹力的产生是由于施力物体发生弹性形变而产生的；明确重力的分力和压力不是同一个力；知道作用力和反作用力与平衡力的区别；知道轮胎上的花纹可以增大接触面的粗糙程度。

【解答】解：A、甲图中足球对网球的弹力是由于足球发生了弹性形变而产生的，故 A 错误；

B、乙图中  $G_1$  是重力的一个分力，而压力作用在斜面上，因此物块重力的分力与物块对斜面的压力不是同一个力，故 B 错误；

C、丙图中桌子对书的支持力与书对桌子的压力是作用力和反作用力，故 C 错误；

D、丁图中轮胎上的花纹是为了增大接触面的粗糙程度，从而增大摩擦力，故 D 正确。

故选：D。

3. (3 分) 如图所示，把茶杯压在一张白纸上，第一次用水平力迅速将白纸从茶杯下抽出；第二次以较慢的速度将白纸从茶杯下抽出。下列说法中正确的是 ( )



- A. 第二次拉动白纸过程中，纸对茶杯的摩擦力大一些
- B. 第一次拉动白纸过程中，纸对茶杯的摩擦力大一些
- C. 第二次拉出白纸过程中，茶杯增加的动量大一些
- D. 第一次拉出白纸过程中，纸给茶杯的冲量大一些

【答案】C

【分析】明确两次拉动时均为滑动摩擦力，根据滑动摩擦力的性质可分析摩擦力大小，再根据拉动时间分析冲量的大小，从而由动量定理可求得增加的动量大小。

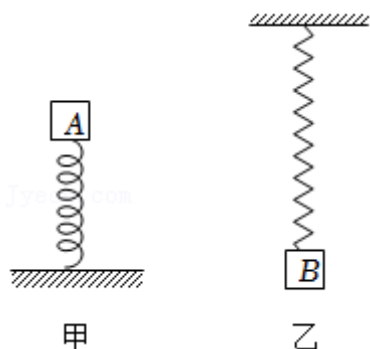
【解答】解：AB、两次拉动中，茶杯和白纸之间均发生相对滑动，因此受到的均为滑动摩擦力，因压力不变，则由  $f = \mu F_N$  可知，两次拉动时纸给茶杯的摩擦力相同，故 AB 错误；

C、缓慢拉动白纸过程中，摩擦力作用时间长，则产生的冲量较大，根据动量定理可知，茶杯获得的动量大一些，故 C 正确；

D、迅速拉动白纸过程中，摩擦力作用时间短，故白纸给茶杯的冲量小一些，故 D 错误。

故选：C。

4. (3 分) 如图甲，竖直放置的轻弹簧上有一质量为  $1\text{kg}$  的物块 A，静止时弹簧的长度为  $8\text{cm}$ 。用该弹簧将质量为  $2\text{kg}$  的物块 B 悬吊在天花板上，如图乙所示，静止时弹簧的长度为  $14\text{cm}$ ，已知  $g = 10\text{m/s}^2$ ，弹簧的形变在弹性限度内，则弹簧的劲度系数为 ( )



- A. 5N/cm                      B.  $\frac{5}{3}$ N/cm                      C.  $\frac{15}{11}$ N/cm                      D.  $\frac{5}{11}$ N/cm

【答案】A

【分析】分别对图甲、对图乙中的物体根据平衡条件结合胡克定律列方程求解。

【解答】解：设弹簧的原长为  $L_0$ ，甲图中弹簧长度为： $L_1=8\text{cm}$ 。乙图中弹簧长度为： $L_2=14\text{cm}$ 。

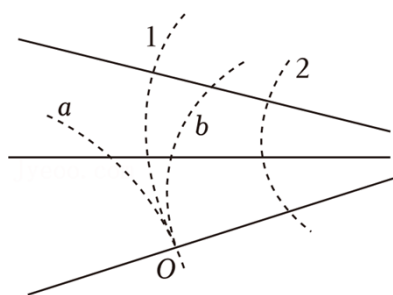
对于图甲，根据平衡条件可得： $k(L_0 - L_1) = m_1g$

对于乙图，根据平衡条件可得： $k(L_2 - L_0) = m_2g$

联立可得： $k = \frac{m_1g + m_2g}{L_2 - L_1} = \frac{1 \times 10 + 2 \times 10}{14 - 8} \text{N/cm} = 5\text{N/cm}$ ，故 A 正确、BCD 错误。

故选：A。

5. (3分) 如图中的实线为电场线，但电场线的方向没有画出，虚线 1、2 为电场中的两条等势线，两个不同的带电粒子 m、n 由图中的 O 点沿虚线 1 的切线方向以相同的初速度射入电场，m、n 仅在电场力作用下的轨迹分别如图中的虚线 a、b 所示。则下列说法正确的是 ( )



- A. 粒子 m、n 的加速度均逐渐增大  
 B. 粒子 m、n 的速度均逐渐减小  
 C. 粒子 m 带正电荷，粒子 n 带负电荷  
 D. 粒子 m、n 带异种电荷

【答案】D

【分析】根据电场线的疏密表示电场强度的大小，确定带电粒子所受电场力大小变化，再确定粒子加速度的大小变化；确定电场力对两粒子做功情况，根据动能定理判断粒子的速度大小变化；根据电场力与电场强度的方向关系判断粒子带电情况。

【解答】解：A、根据电场线的疏密表示电场强度的大小，可知带电粒子 m（对应的运动轨迹为虚线 a）所受的电场力逐渐变小，带电粒子 n（对应的运动轨迹为虚线 b）所受的电场力逐渐变大，已知粒子 m、n 仅受电场力作用，根据牛顿第二定律可得粒子 m 加速度均逐渐变小，粒子 n 的加速度均逐渐增大，故 A 错误；

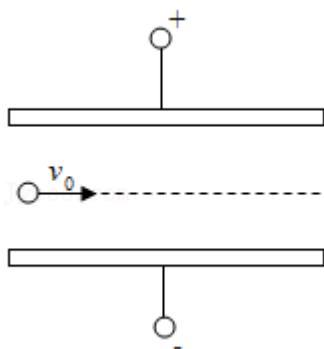
B、已知粒子 m、n 由图中的 O 点沿虚线 1 的切线方向以相同的初速度射入电场，根据电场线与等势面

处处垂直，可知在 O 点粒子 m、n 所受的电场力方向均与初速度方向垂直，并指向各自轨迹的凹侧，射入电场后两粒子均向各自所受的电场力的方向偏转，可知射入后两粒子的速度方向与各自所受的电场力的方向的夹角均为锐角，电场力对两粒子均做正功，根据动能定理可得粒子 m、n 的速度均逐渐最大，故 B 错误；

CD、由 B 选项的分析可知在 O 点粒子 m、n 所受的电场力方向沿着电场线，并指向各自轨迹的凹侧，可知两粒子所受的电场力方向相反，故粒子 m、n 带异种电荷，但是电场线的方向未知，故无法判断粒子 m、n 所带电荷的正负，故 C 错误，D 正确。

故选：D。

6. (3 分) 三个带有同种电荷的粒子 a、b、c 初速度为零，经同一加速电场加速后，以平行金属板的速度射入同一偏转电场，如图所示。经过一段时间，三个粒子均离开平行金属板间。已知粒子 a、b、c 的质量之比为 1: 2: 4，所带的电荷量之比为 1: 1: 2，且粒子 a、b、c 的重力以及所受的阻力均可忽略不计。则下列说法正确的是 ( )



- A. 粒子 a、b、c 在平行金属板之间运动的时间之比为 2: 1: 1
- B. 粒子 a、b、c 离开平行金属板间瞬间的速度大小相等
- C. 粒子 a、b、c 从同一位置离开平行金属板间
- D. 粒子 a、b、c 在整个过程，动能的变化量之比为 1: 2: 4

**【答案】** C

**【分析】** 根据动能定理，可得到粒子进入偏转电场时的速度表达式；由粒子在偏转电场中做类平抛运动，可得到水平、竖直方向的运动学关系式，从而得到竖直侧移量、运动时间、末速度的表达式；由动能定理，可得到整个过程中动能变化量表达式；结合题目中的质量之比、电荷量之比，可计算各物理量之比。

**【解答】** 解：A、粒子在加速电场中，由动能定理可知： $qU_1 = \frac{1}{2}mv_x^2$ ，解得： $v_x = \sqrt{\frac{2qU_1}{m}}$ ，粒子进入偏转电场中，在水平方向做匀速运动，故  $L = v_x t$ ，解得： $t = L\sqrt{\frac{m}{2qU_1}}$ ，

由题意可知三种粒子的电荷量之比为：1：1：2，质量之比为：1：2：4，比荷之比为：2：1：1，由时间表达式可知，粒子在偏转电场中的时间之比为：1： $\sqrt{2}$ ： $\sqrt{2}$ ，故 A 错误；

B、粒子在偏转电场中，竖直方向上，做匀加速运动，可知： $v_y = \frac{qU_2}{md}t$ ， $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ ，解得： $v = \sqrt{\frac{q}{m} \left( \frac{U_2^2 L^2}{2d^2 U_1} + 2U_1 \right)}$ ，

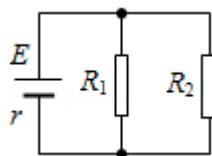
代入电荷量、质量之比，解得末速度之比为： $\sqrt{2}$ ：1：1，故 B 错误；

C、粒子在偏转电场中，竖直方向上，做匀加速运动，可知  $y = \frac{1}{2}v_y t$ ，代入解得： $y = \frac{U_2 L^2}{4U_1 d}$ ，与电荷的质量、电荷量无关，故三粒子离开平行金属板的位置相同，故 C 正确；

D、由动能定理可知： $qU_1 + q\frac{y}{d}U_2 = \Delta E_k$ ，结合 C 选项分析可知，动能变化量之比为：1：1：2，故 D 错误。

故选：C。

7. (3分) 如图所示的电路中， $r$  是电源的内阻， $R_1$  和  $R_2$  是外电路中的电阻，如果用  $P_r$ 、 $P_1$  和  $P_2$  分别表示电阻  $r$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  上所消耗的功率，当  $R_1 = R_2 = r$  时， $P_r$ ： $P_1$ ： $P_2$  等于 ( )



- A. 1：1：4      B. 2：1：1      C. 1：4：4      D. 4：1：1

**【答案】** D

**【分析】** 根据并联电路分流特点，可知三个电阻上的电流关系；选择合适的电功率的公式，即可判断电功率的影响因素，根据电功率表达式中各物理量的关系，即可计算电功率的比值。

**【解答】** 解：由并联电路分流规律可知，通过电阻  $R_1$ 、 $R_2$  电流之比为： $I_1$ ： $I_2 = R_2$ ： $R_1 = 1$ ：1，即若通过  $R_1$  的电流为  $I$ ，则通过  $R_2$  的电流也为  $I$ ；

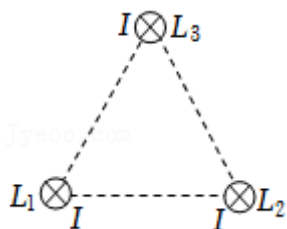
用并联电路的干路电流与各支路电流的关系可知，通过  $r$  的电流，即干路电流为： $I + I = 2I$ ；

由电功率公式： $P = I^2 R$ ，可知  $P_r$ ： $P_1$ ： $P_2 = (2I)^2 r$ ： $I^2 R_1$ ： $I^2 R_2 = 4$ ：1：1，故 ABC 错误，D 正确。

故选：D。

8. (3分) 如图，三根相互平行的固定长直导线  $L_1$ 、 $L_2$  和  $L_3$  两两等距，均通有电流  $I$ ， $L_1$  中电流方向与  $L_2$ 、 $L_3$  中的相同，下列说法正确的是 ( )





- A.  $L_1$  所受磁场作用力的方向与  $L_2$ 、 $L_3$  所在平面垂直
- B.  $L_2$  所受磁场作用力的方向与  $L_1$ 、 $L_2$  所在平面平行
- C.  $L_3$  在  $L_1$  处的磁场方向与  $L_1$ 、 $L_2$  所在平面垂直
- D.  $L_2$  与  $L_3$  在  $L_1$  处的合磁场方向与  $L_1$ 、 $L_2$  所在平面平行

【答案】A

【分析】根据安培定则判断导线周围的磁感应强度的方向，再根据左手定则判断安培力的方向。

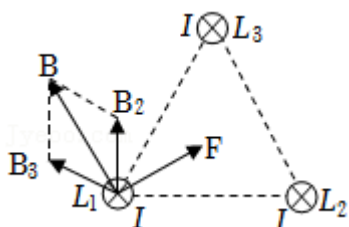
【解答】解：A、根据安培定则可知  $L_2$  和  $L_3$  在  $L_1$  处产生的磁场方向如图所示，根据平行四边形法则可得合磁场方向如图 B，根据左手定则判断安培力的方向与  $L_2$ 、 $L_3$  所在平面垂直，故 A 正确；

B、根据对称性可知  $L_2$  所受磁场作用力的方向与  $L_1$ 、 $L_3$  所在平面垂直，故 B 错误；

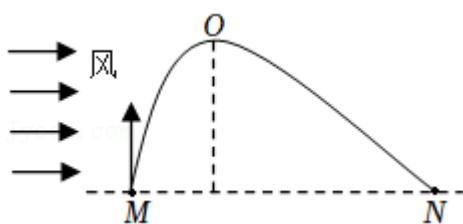
C、根据安培定则可知  $L_3$  在  $L_1$  处的磁场方向与  $L_1$ 、 $L_3$  所在平面垂直（图中  $B_3$  的方向），故 C 错误；

D、 $L_2$  与  $L_3$  在  $L_1$  处的合磁场方向（图中 B 的方向）与  $L_2$ 、 $L_3$  所在平面平行，故 D 错误。

故选：A。



9. (3分) 今年7月份，国之重器——爆轰驱动高超音速激波风洞 JF-22 通过验收，作为全世界最先进的风洞之一，它将帮助我国航空航天技术的发展走上新的巅峰！风洞是研究空气动力学的关键设施，现有一小球从风洞中的点 M 竖直向上抛出，小球受到大小恒定的水平风力，其运动轨迹大致如图所示，其中 M、N 两点在同一水平线上，O 点为轨迹的最高点，小球在 M 点动能为 64J，在 O 点动能为 16J，不计空气阻力，下列说法不正确的是 ( )



- A. 小球所受重力和风力大小之比为 4: 1

- B. 小球落到 N 点时的动能为 128J  
 C. 小球在上升和下降过程中机械能变化量之比为 1: 3  
 D. 小球从 M 点运动到 N 点过程中机械能不断增加

【答案】 A

【分析】 竖直上抛运动的上升阶段和下降阶段具有对称性，即上升和下降过程经过同一段高度的上升时间和下降时间相等，根据小球水平方向和竖直方向的受力及运动情况，结合定能定理，牛顿第二定律等进行分析。

【解答】 解： A、 设风力大小为 F， 小球的质量为 m， 小球的初速度为  $v_0$ ， MO 的水平距离为  $x_1$ ， 竖直

距离为 h， 根据竖直上抛运动的规律知竖直方向上有  $h = \frac{v_0^2}{2g}$ ， 则有  $mgh = mg \frac{v_0^2}{2g} = \frac{1}{2} m v_0^2 = E_{kM} = 64J$ ， 从 M

点到 O 点过程中， 由动能定理有  $Fx_1 - mgh = E_{kO} - E_{kM}$ ， 可得  $Fx_1 = E_{kO} = 16J$ ， 又有  $h = \frac{1}{2} g t^2$ ， 在水平

方向上， 由牛顿第二定律有  $F = ma$ ， 由运动学公式有  $x_1 = \frac{1}{2} a t^2$ ， 由于运动时间相等， 则  $\frac{h}{x_1} = \frac{g}{a} = \frac{mg}{F}$ ，

则有  $\frac{mgh}{Fx_1} = \left(\frac{mg}{F}\right)^2 = \frac{64}{16} = 4$ ， 解得  $\frac{mg}{F} = 2$ ， 故 A 错误；

B、 根据题意可知， 小球在水平方向做初速度为 0 的匀加速直线运动， 由对称性可知， 小球从 M 点到 O 点和从 O 点到 N 点的运动时间相等， 设 ON 的水平距离为  $x_2$ ， 则有  $x_1 = 3x_2$ ， 小球由 M 点到 N 点过程中， 由动能定理有  $F(x_1 + x_2) = E_{kN} - E_{kM}$ ， 代入数据解得  $E_{kN} = 128J$ ， 故 B 正确；

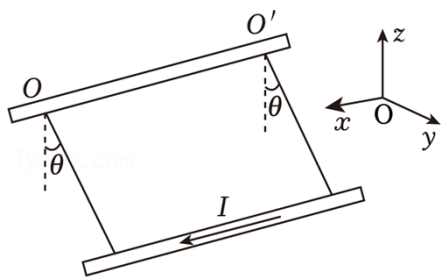
C、 由功能关系可知， 小球机械能的变化量等于风力做的功， 则小球在上升和下降过程中机械能变化量

之比为  $\frac{\Delta E_1}{\Delta E_2} = \frac{Fx_1}{Fx_2} = \frac{1}{3}$ ， 故 C 正确；

D、 小球从 M 点运动到 N 点过程中， 风力一直对小球做正功， 则机械能不断增加， 故 D 正确。

本题选错误的， 故选： A。

10. (3 分) 如图所示， 质量为 m、 长为 l 的直导线用两绝缘细线悬挂于 O、 O'， 并处于匀强磁场中。 当导线中通以沿 x 轴正方向的电流 I， 且导线保持静止时， 悬线与竖直方向夹角为  $\theta$ 。 下列说法正确的是 ( )



- A. 磁场方向可能沿  $z$  轴正方向
- B. 磁场方向可能沿  $y$  轴正方向
- C. 磁场方向可能沿悬线向上方向
- D. 磁场方向可能沿垂直悬线向上方向

**【答案】** B

**【分析】**左手定则：左手平展，让磁感线穿过手心，使大拇指与其余四指垂直，并且都跟手掌在一个平面内。把左手放入磁场中，让磁感线垂直穿入手心手心面向 N 极，四指指向电流所指方向，则大拇指的方向就是导体受力的方向根据左手定则的内容，逐个分析判断即可得出结论。

**【解答】**解：左手平展，让磁感线穿过手心，使大拇指与其余四指垂直，并且都跟手掌在一个平面内，把左手放入磁场中，让磁感线垂直穿入手心手心面向 N 极，四指指向电流所指方向，则大拇指的方向就是导体受力的方向。

A、根据左手定则，若磁场  $z$  轴正方向，通电导线受安培力沿  $y$  轴负方向，向  $y$  轴负方向偏转，故 A 错误；

B、根据左手定则，若磁场沿  $y$  轴正方向，通电导线受安培力沿  $z$  轴正方向，若重力与安培力平衡，绳子无拉力，可保持静止，故 B 正确；

C、根据左手定则，若磁场沿悬线向上方向，通电导线受安培力从左向右看方向垂直细绳和导线向左下，不可能静止在如图所示位置，故 C 错误；

D、根据左手定则，若磁场沿垂直悬线向上方向，通电导线受安培力沿绳向上，不可能静止在如图所示位置，故 D 错误。

故选：B。

11. (3分) 质量为  $m$ 、速度为  $v$  的 A 球与质量为  $4m$  的静止的 B 球发生正碰，碰撞可能是弹性的，也可能是非弹性的，碰撞后 B 球的速度大小可能是 ( )

- A.  $0.1v$
- B.  $0.3v$
- C.  $0.6v$
- D.  $v$

**【答案】** B

**【分析】**根据动量守恒定律和能量守恒定律计算即可。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/037162045065010003>